

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 661 119**

51 Int. Cl.:

F16K 31/42 (2006.01)

F16K 11/07 (2006.01)

F16K 31/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.03.2014 PCT/US2014/031051**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.09.2015 WO15137984**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.03.2014 E 14720010 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.01.2018 EP 3117131**

54 Título: **Válvula de control de bomba de aceite con ganancia doble / variable**

30 Prioridad:

12.03.2014 US 201414206442

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

27.03.2018

73 Titular/es:

**FLEXTRONICS AUTOMOTIVE INC. (100.0%)
847 Gibraltar Drive
Milpitas, CA 95035, US**

72 Inventor/es:

**PETERSON, MATTHEW y
NAJMOLHODA, HAMID**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 661 119 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Válvula de control de bomba de aceite con ganancia doble / variable

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a un accionador de solenoide electromagnético que incorpora un mecanismo de inducido que acciona un elemento de control de fluido.

Antecedentes

10 Los accionadores de solenoide de accionamiento directo a menudo son utilizados para controlar la presión del fluido en diversos sistemas, entre ellos los mecanismos de embrague y otros dispositivos de un automóvil. Los accionadores de solenoide de accionamiento directo emplean un mecanismo de inducido que acciona un elemento de control del fluido, como por ejemplo un carrete, una válvula de control del flujo proporcional de cuatro vías accionada por resorte, una válvula de asiento y similares, en diversas aplicaciones de control hidráulico. Típicamente, el inducido está conectado a, y acciona un pasador de empuje que encaja con el elemento de control del fluido con este fin.

15 El elemento de control del fluido puede comprender un carrete rodeado por un cuerpo de la válvula. El carrete puede estar conectado al pasador de empuje de tal manera que cualquier movimiento del inducido se traduce en movimiento del carrete. La posición del conjunto rotor y de la presión del fluido resultante, dependen directamente de la posición del inducido. La bobina por tanto, debe ser un campo magnético suficientemente fuerte para desplazar el carrete sometido a cualquier situación de presión. Para conseguir esto, la bobina puede requerir muchos bucles, condicionando el tamaño del aparato y requiriendo una gran cantidad de hilos de cobre.

Sumario

20 Se divulga una válvula solenoide de control del fluido para controlar una bomba de desplazamiento variable. La válvula solenoide de control del fluido, comprende un componente de solenoide fijo, un componente de inducido móvil y un cuerpo de tobera fijo, un carrete móvil dentro del cuerpo de tobera fijo y un miembro de válvula. El miembro de válvula regula la presión del fluido en unas primera y segunda cámaras de retroacción. El fluido de la
25 segunda cámara de retroacción establece una segunda presión de retracción que actúa sobre el carrete móvil con una fuerza de retroacción motriz en una primera dirección axial. El carrete móvil se desplaza en la primera dirección axial en respuesta a la fuerza de retroacción motriz.

Breve descripción de los dibujos

30 La Figura 1 muestra una válvula solenoide de control del fluido de accionamiento directo que no forma parte de la invención reivindicada;

la Figura 2 muestra una válvula solenoide de control del fluido de ganancia doble en un estado desenergizado;

la Figura 3 muestra la válvula solenoide de control del fluido de ganancia doble en un estado energizado;

35 la Figura 4 ilustra una sección transversal de la válvula solenoide de control del fluido de ganancia doble mostrada en la Figura 3;

la Figura 5 muestra una trayectoria de escape del fluido en la cámara de retroacción exterior;

la Figura 6 muestra una continuación de la trayectoria de escape de la sección transversal de la válvula solenoide de control del fluido de ganancia doble mostrada en la Figura 5;

40 la Figura 7 muestra una segunda forma de realización de la válvula solenoide de fluido de ganancia doble en un estado desenergizado; y

la Figura 8 muestra la segunda forma de realización de la válvula solenoide de control del fluido de ganancia doble en un estado energizado.

Descripción detallada de la(s) forma(s) de realización preferente(s)

45 En la Figura 1 se muestra Una válvula solenoide de control de fluido de acción directa. La válvula solenoide 100 de control del fluido de acción directa comprende una carcasa 102 que contiene una bobina 104, y un arrollamiento de alambre 106 enrollado sobre la bobina 104 y conectado a unos terminales 108 eléctricos. Un inducido 110 se desplaza en respuesta a una corriente a través del arrollamiento 106. El extremo del diámetro reducido del inducido 110 está fijado al extremo adyacente de un carrete 112. Un cuerpo 114 de tobera incluye un orificio 116 de alimentación; un orificio 118 de control; y un orificio 120 de escape. El carrete 112 es desplazado en respuesta al

movimiento del inducido 110 para regular la presión o el flujo en el orificio 118 de control. El carrete 112, y con ello el inducido 110, es empujado por un mecanismo 122 de resorte.

Para una válvula solenoide de control del fluido inicialmente de elevada presión, el orificio 118 de control está abierto al orificio 116 de alimentación, como se muestra en la Figura 1. La potencia de alimentación hacia el enrollamiento 106 provoca que el inducido 110 se desplace en la dirección del mecanismo 122 de resorte, desplazando el carrete 112 y conectando el orificio 118 de control con el orificio 120 de escape, reduciendo con ello la presión en el orificio de control. La presión en el orificio 118 de control por tanto depende directamente de la posición del carrete 112 y, por consiguiente, de la posición del inducido 110. La fuerza sobre el inducido 110 provocada por la corriente que atraviesa el arrollamiento 106 debe ser suficientemente fuerte para desplazar el carrete y comprimir el mecanismo 122 de resorte. Para un carrete de gran tamaño, esto puede requerir muchos giros del arrollamiento 106, lo que contribuye a aumentar el tamaño, el peso y el coste del dispositivo. Las propuestas adoptadas para reducir el tamaño, el peso y el coste del dispositivo, incluyen la utilización de un conjunto de carrete / pistón y de un montaje deslizable de un pistón sobre uno o ambos extremos del carrete de manera que puedan ser retornados de manera independiente a una posición inicial, como se describe en la Patente estadounidense No. 4,245,671 DE Kosugui. El aparato, sin embargo, es operado por una presión de fluido dentro de una cámara piloto, en la que el pistón es retornable de manera independiente tras la liberación de la cámara piloto de la presión de fluido. Además, el aparato no incluye una segunda cámara de retroacción que incorpore un espacio radial entre una superficie interior de un extremo de un cuerpo de tobera fijo y una superficie interior de un extremo de un cuerpo de tobera fijo y una superficie exterior del pistón que incremente el área de contacto sobre la que actúe el fluido.

En la Figura 2 se muestra una válvula solenoide de control de fluido de ganancia doble. La válvula solenoide 200 de control de fluido de ganancia doble comprende una carcasa 202 que contiene una bobina 204, y un arrollamiento de alambre 206 enrollado sobre la bobina 204 y conectado a unos terminales 208 eléctricos. Un inducido 210 se desplaza en respuesta a una corriente a través del arrollamiento 206. El inducido puede estar fijado a un pasador 212 de accionamiento.

Un miembro 214 de válvula está situado dentro de un pistón 216, y cierra herméticamente una abertura 218 del pistón 216 cuando el arrollamiento 206 está en el estado desenergizado. Este estado se muestra en la Figura 2. Un extremo del carrete 220 se ajusta por dentro de un extremo del pistón 216 opuesto a la abertura 228. Un cuerpo 222 de tobera rodea el carrete 220 y el pistón 216. El cuerpo 222 de tobera incluye un orificio 224 de alimentación definido entre unas juntas tóricas 226 y 228 y que están protegidas por el filtro 230; el orificio 232 de control definido entre las juntas tóricas 228 y 234 y protegido por el filtro 236; y el orificio 238 de escape. El carrete 220 es desplazado para regular la presión en el orificio 232 de control. Una cubierta 240 de calibrado se ajusta dentro del extremo del cuerpo 222 de tobera opuesto al inducido 210. La cubierta 240 de calibrado puede ser apretada o aflojada para modificar la fuerza del mecanismo 242 de resorte aplicada sobre el carrete 220.

En una forma de realización de la invención, el carrete 220 incluye un taladro 224 radial del carrete y un taladro 246 longitudinal del carrete que conectan el orificio 224 de alimentación a la cámara 248 del pistón. El espacio combinado en el taladro 246 longitudinal del carrete y de la cámara 248 del pistón es designado en la presente memoria como la cámara 246, 248 de retroacción interior. Cuando el arrollamiento 206 está en el estado desenergizado, el fluido procedente del orificio 224 de alimentación llena la cámara 246, 248 de retroacción interior y ejerce una primera fuerza de retroacción sobre el carrete 220 que equilibra la fuerza del mecanismo 242 de resorte. La primera fuerza de retroacción depende de la presión de alimentación y del área de contracción del fluido axial de la cámara 246, 248 de retroacción interior. En el estado desenergizado, el orificio 224 de alimentación comunica con el orificio 232 de control, como se muestra en la Figura 2.

La Figura 3 muestra la válvula solenoide 300 de control del fluido en el estado energizado, en la que los mismos números de la Figura 2 se corresponden con los mismos elementos. Cuando el arrollamiento 306 es energizado, el inducido 310 y el pasador de empuje 312 se desplazan axialmente desplazando axialmente el miembro 34 de válvula de la abertura 318 del pistón 316. El fluido existente en la cámara 346, 348 de retroacción interior fluye a través de la abertura 318 y penetra en la cámara 350 de retroacción exterior. Debido a que la cámara 350 de retroacción exterior incrementa considerablemente el área de contacto sobre la que el fluido actúa además del área 346, 348 de retroacción interior, el fluido ahora ejerce una fuerza mucho mayor sobre el carrete 320. Esta fuerza ahora excede la fuerza opuesta del mecanismo 342 de resorte, y el carrete 320 se desplaza hacia el mecanismo 342 de resorte, hasta la posición mostrada en la Figura 3. En este estado, el orificio 332 de control comunica con el orificio 338 de escape, reduciendo la presión en el orificio de control (esto es, la presión de control).

La Figura 4 muestra una vista en sección transversal de la válvula solenoide de control del fluido de doble ganancia. La vista está tomada desde la posición de la línea 352 de trazos discontinuos en la Figura 3, aunque el miembro 314 de válvula no se muestra. Con referencia a la Figura 4, el cuerpo 400 de tobera rodea la pared 402 del pistón, que está fijada a la base 404 rectangular del pistón. Un agujero 406 dispuesto en la base 404 del pistón es suficientemente ancha para permitir que el fluido salga del área de retroacción interior mientras el pasador 408 de empuje se extiende a través del agujero 406. El fluido pasa por debajo de la base 404 del pistón y a través de la abertura 410 entre la base 404 rectangular del pistón y el cuerpo 400 de tobera cilíndrico, introduciéndose en la cámara de retroacción exterior.

Con referencia ahora a la Figura 5, cuando el arrollamiento 500 retorna a su estado desenergizado, el fluido existente en la cámara 516 de retroacción interior y de la cámara 506 de retroacción exterior ejerce una fuerza sobre el inducido 502 y sobre el miembro 504 de la válvula haciendo que retornen a su posición inicial. El fluido procedente de la cámara 506 de retroacción exterior sale a través de un orificio de escape (no mostrado). La trayectoria del fluido se indica mediante unas flechas. El fluido se desplaza entre el cuerpo 508 de tobera cilíndrico y la base 510 rectangular del pistón. A continuación se desplaza por debajo de la base 510 del pistón y a través de un agujero situado en la arandela 512.

La Figura 6 muestra una vista en sección transversal de la válvula solenoide de control del fluido tomada en la línea 514 de trazos discontinuos de la Figura 5. Como se muestra mediante las flechas de la Figura 6, el fluido se desplaza desde un área interior hasta un área exterior entre la arandela y la bobina y sale a través de un orificio 600 de escape. La salida de fluido a partir de la cámara de retroacción exterior reduce la presión en ese área, haciendo posible que el carrete retorne a su posición inicial.

Volviendo a la Figura 3, la válvula solenoide 300 de control de fluido de ganancia doble requiere menos fuerza derivada del arrollamiento 306 de la que requiere la válvula solenoide de control del fluido de accionamiento directo de la Figura 1. La fuerza procedente del arrollamiento 306 solo se requiere para desplazar el miembro 314 de la válvula a partir de la abertura en la referencia 318 del pistón 316. Una vez que el miembro 314 de la válvula es desplazado, el fluido de la cámara 346, 348 de retroacción interior y de la cámara 350 de retroacción exterior proporciona la fuerza que desplaza el carrete 220 y comprime el mecanismo 242 de resorte.

Por el contrario, la fuerza derivada del arrollamiento 106 en la válvula solenoide 100 de control del fluido de accionamiento directo mostrada en la Figura 1, debe ser suficiente para desplazar el entero carrete 112 y comprimir el mecanismo 122 de resorte. Esta fuerza mayor requiere más giros del arrollamiento 106, lo que se traduce en un dispositivo de mayor tamaño, más costoso. La válvula solenoide de control del fluido de ganancia doble utiliza la presión del fluido en las cámaras de retroacción interior y exterior para desplazar el carrete, requiriendo con ello menos giros del arrollamiento y, por tanto, haciendo posible una reducción del tamaño del coste del dispositivo.

La válvula solenoide de control del fluido de ganancia doble presenta una ventaja adicional de una robustez mejorada contra la contaminación. La contaminación puede afectar en gran medida al rendimiento de la válvula solenoide de control del fluido, en cuanto pequeños contaminantes en el fluido que fluye a través de la válvula pueden quedar alojados entre los elementos móviles y fijos, obstruyendo el movimiento suave del inducido y el carrete. Esta obstrucción puede conducir a una histéresis, así como a unas respuestas variables a una corriente exigida determinada. Por consiguiente, la presencia de contaminantes puede rápidamente degradar el rendimiento y la fiabilidad de la válvula solenoide de control del fluido.

Las primera y segunda cámaras de retroacción de la válvula solenoide de control del fluido de ganancia doble hacen posible que el fluido se desplace a través de unos pasos anchos por dentro del dispositivo. El fluido puede incorporar contaminantes, pero las cámaras anchas permiten que la válvula funcione sin resultar obturada por los contaminantes. Esta robustez incrementada mejora la fiabilidad del dispositivo, haciendo posible que se creen tablas de consulta relativas a una corriente del arrollamiento para una presión de control resultante. El tiempo de vida útil del dispositivo puede también prolongarse en cuanto se reduce al mínimo el desgaste debido a los contaminantes.

Aunque la válvula solenoide de control del fluido de ganancia doble puede ser utilizada como un conmutador de activación / desactivación para la presión de control, se puede utilizar una señal modulada de anchura de impulso (PWM) para obtener variaciones en la presión de control. La cubierta de resorte puede ser ajustada o aflojada para ajustar la posición del carrete en los estados energizados y desenergizados. Una vez que se han determinado las dos posiciones, el ciclo de trabajo de la señal PWM puede determinar cuánto tiempo gasta el solenoide en cada estado, creando con ello una presión de control variable.

Otra forma de realización de la válvula solenoide de control de fluido de ganancia doble se muestra en las Figuras 7 y 8, en las que los mismos números, como en las Figuras 2 y 3, indican los mismos elementos. Con referencia a la Figura 7, la válvula solenoide 700 del fluido de ganancia doble está en el estado desenergizado. En esta forma de realización, el taladro 744 radial del carrete es desplazado hasta una región ahusada del carrete 720. En el estado desenergizado, el taladro 744 radial del carrete se abre hacia el orificio 724 de alimentación y al orificio 732 de control.

Con referencia a la Figura 8, cuando el arrollamiento 806 es energizado, la retroacción doble procedente de la cámara 846, 848 de retroacción interior y de las cámaras 850 de retroacción exterior desplaza el carrete de manera que el taladro 844 radial del carrete se abra al orificio 832 de alimentación y al orificio 838 de escape. Sin embargo, como en la primera forma de realización de la válvula solenoide de control de fluido de ganancia doble, la cubierta 840 de calibrado puede ser apretada o aflojada para ajustar la fuerza del mecanismo 842 de resorte sobre el carrete 820. Esta fuerza, a su vez, determina la posición del carrete 820 cuando el arrollamiento 806 está en los estados desenergizado y energizado. Por consiguiente, la posición del carrete en los estados desenergizado y energizado pueden no corresponderse exactamente con las posiciones mostradas en las Figuras 7 y 8.

5 Con referencia a la Figura 8, la presión de retroacción interior y exterior depende ahora tanto de la alimentación como de las presiones de control, y no solamente de la presión de alimentación. Así mismo, el emplazamiento del taladro 844 radial del carrete permite que el dispositivo sea configurado de manera que permanezca una pequeña presión de control incluso cuando el arrollamiento 806 es energizado, y la presión de control está en el mínimo. El ofrecer una presión de control mínima de no cero hace posible que la válvula sea más sensible a un cambio en la corriente que pasa a través del arrollamiento. Esta respuesta mejorada permite que la válvula sea controlada de manera más precisa por una señal PWM.

10 La válvula solenoide de control del fluido de ganancia doble puede ser utilizada para controlar una bomba de desplazamiento variable, en la que la presión de control de la válvula regule el flujo de fluido a través de la bomba. La bomba requiere que la respuesta de la válvula a una corriente exigida determinada sea precisa y fiable, de manera que la corriente exigida pueda estar correlacionada con un flujo que atraviese la bomba. La válvula solenoide de control de fluido de ganancia doble proporciona una presión de control fiable que es robusta contra la contaminación y sensible a pequeños cambios en la corriente exigida.

15

REIVINDICACIONES

- 1.- Una válvula solenoide de control de fluido que comprende:
- 5 un componente (302) de solenoide fijo; un componente (310) de inducido móvil; un cuerpo (322) de tobera fijo;
- un carrete (320) móvil dentro del cuerpo de tobera fijo; y
- un miembro (314) de válvula para regular la presión del fluido en una primera (346, 348) y una segunda cámara (350) de retroacción;
- 10 en la que el componente de solenoide fijo incluye un pistón (316), y
- en la que un extremo del carrete (320) móvil se desplaza axialmente dentro de un área interior del pistón (316); **caracterizada porque** un espacio radial entre una superficie interior de un extremo del cuerpo de tobera fijo y una superficie exterior del pistón (316) comprende la segunda cámara (350) de retroacción.
- 2.- La válvula solenoide de control de fluido de la reivindicación 1, en la que un taladro (344) en el carrete móvil se abre hacia el área interior del pistón para crear la primera cámara de retroacción.
- 15 3.- La válvula solenoide de control de fluido de la reivindicación 1, en la que el cuerpo de tobera fijo comprende al menos un orificio (324) de alimentación, y en la que un taladro del carrete móvil permite que el fluido fluya desde el al menos un orificio de alimentación hasta la primera cámara de retroacción.
- 4.- La válvula solenoide de control de fluido de la reivindicación 3, en la que las presiones del fluido en las primera y segunda cámaras de retroacción son proporcionales a una presión establecida en el orificio de alimentación.
- 20 5.- La válvula solenoide de control de fluido de la reivindicación 1, en la que el fluido de la primera cámara de retracción establece una primera presión de retroacción.
- 6.- La válvula solenoide de control de fluido de la reivindicación 5, en la que la primera presión de retroacción actúa sobre el carrete móvil con una fuerza de retroacción motriz en una primera dirección axial.
- 7.- La válvula solenoide de control de fluido de la reivindicación 6, en la que la fuerza de retroacción motriz es proporcional a un área de contacto del fluido axial de la primera cámara de retroacción.
- 25 8.- La válvula solenoide de control de fluido de la reivindicación 7, en la que la válvula solenoide de control del fluido comprende además un mecanismo (342) de resorte, en la que el mecanismo de resorte actúa sobre el carrete móvil con una fuerza de resorte motriz en una segunda dirección axial, y en la que la fuerza de retroacción motriz sustancialmente equilibra la fuerza de resorte motriz.
- 9.- La válvula solenoide de control de fluido de la reivindicación 1, en la que el componente de inducido móvil está configurado para desplazar el miembro de válvula para permitir que el fluido fluya desde la primera cámara de retroacción hasta la segunda cámara de retroacción.
- 30 10.- La válvula solenoide de control de fluido de la reivindicación 1, en la que el fluido de la segunda cámara de retroacción establece una segunda presión de retroacción.
- 11.- La válvula solenoide de control de fluido de la reivindicación 10, en la que la segunda presión de retroacción actúa sobre el carrete móvil con una fuerza de retroacción motriz en una primera dirección axial.
- 35 12.- La válvula solenoide de control de fluido de la reivindicación 11, en la que la fuerza de retroacción motriz es proporcional a un área de contacto del fluido axial de la segunda cámara de retroacción.
- 13.- La válvula solenoide de control de fluido de la reivindicación 11, en la que el carrete móvil está configurado para desplazarse en la primera dirección axial en respuesta a la fuerza de retroacción motriz.
- 40 14.- La válvula solenoide de control de fluido de la reivindicación 13, en la que el cuerpo de tobera fijo incorpora al menos un orificio (332) de control, en la que una presión de control se establece en el orificio de control, y en la que la presión de control cambia en un estado en el que el carrete móvil se desplaza en la primera dirección axial.
- 15.- La válvula solenoide de control de fluido de la reivindicación 1, en la que el cuerpo de tobera fijo presenta al menos un orificio de control, y en la que un taladro del carrete móvil está configurado para permitir que el fluido fluya desde el al menos un orificio de control hasta la primera cámara de retroacción.
- 45 16.- La válvula solenoide de control de fluido de la reivindicación 15, en la que las presiones del fluido en las primera y segunda cámaras de retroacción son proporcionales a la presión establecida en el orificio de control.

17.- La válvula solenoide de control de fluido de la reivindicación 16, en la que el canal (338) de escape está configurado para permitir que el fluido salga de la segunda cámara de retroacción.

18.- La válvula solenoide de control de fluido de la reivindicación 1, en la que la válvula solenoide de control del fluido está configurada para controlar un fluido que fluye a través de una bomba de desplazamiento variable.

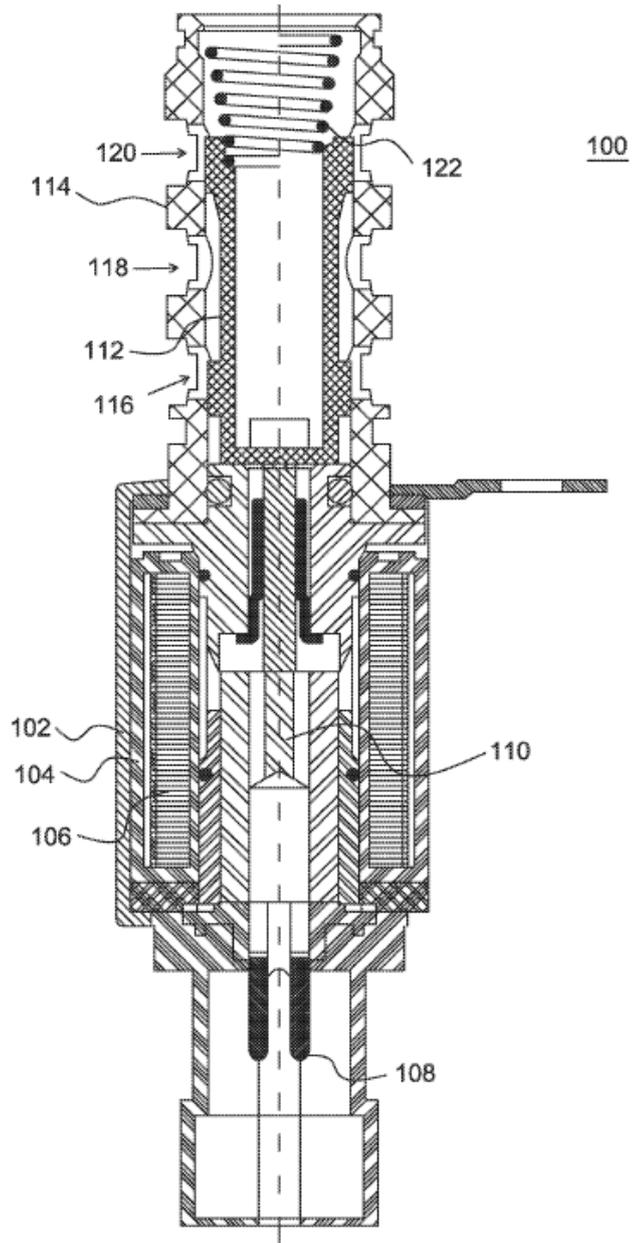


FIG. 1

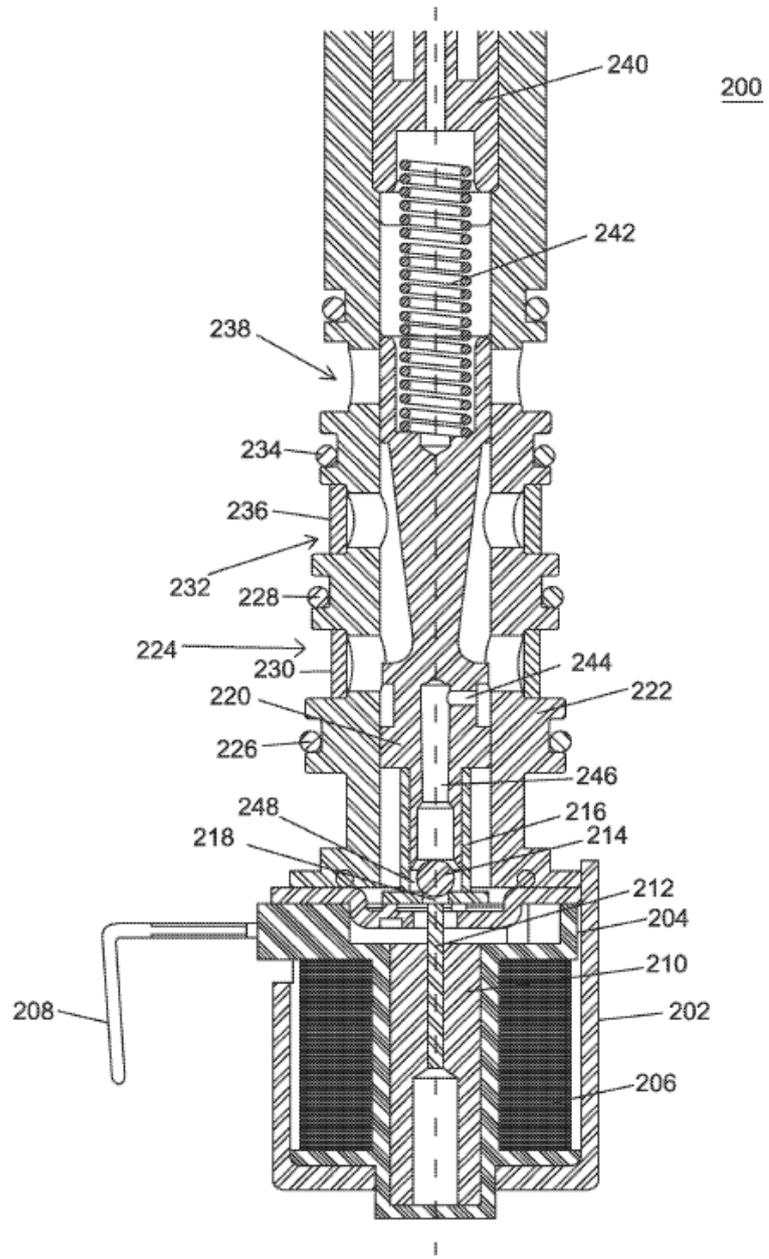


FIG. 2

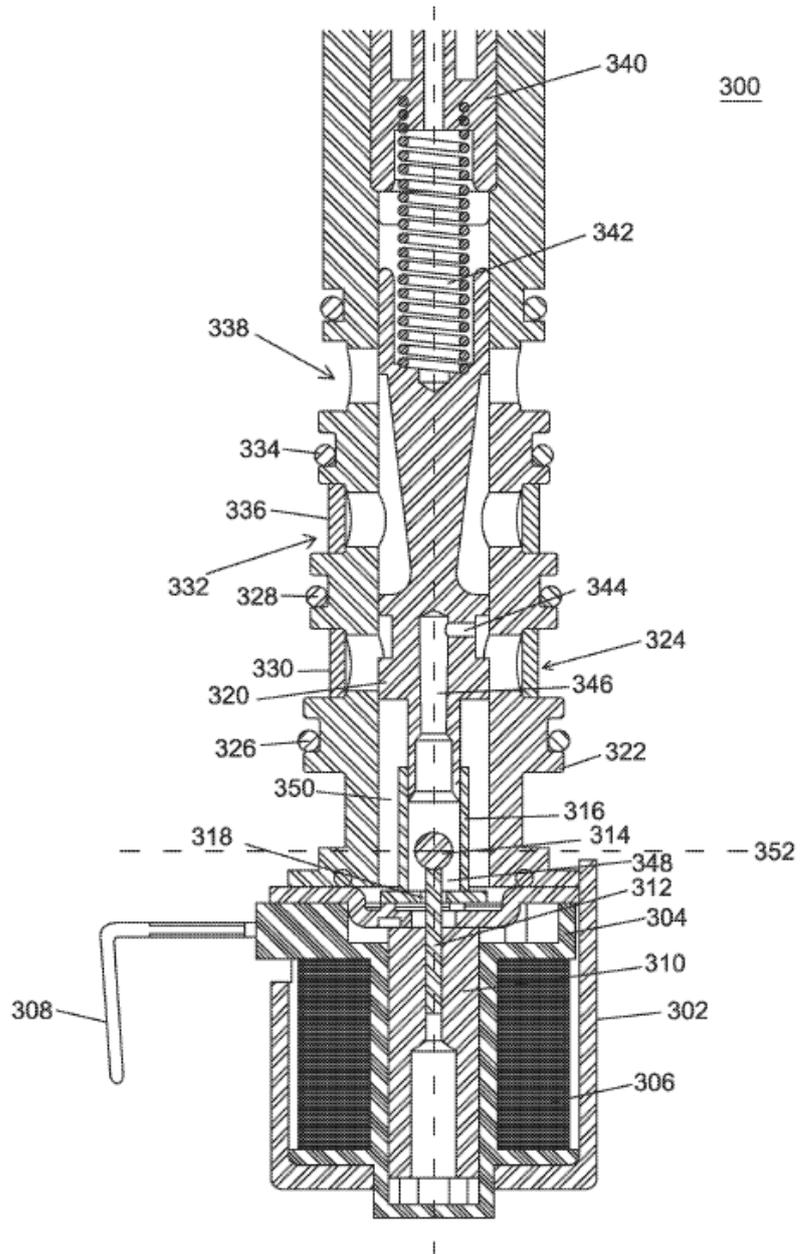


FIG. 3

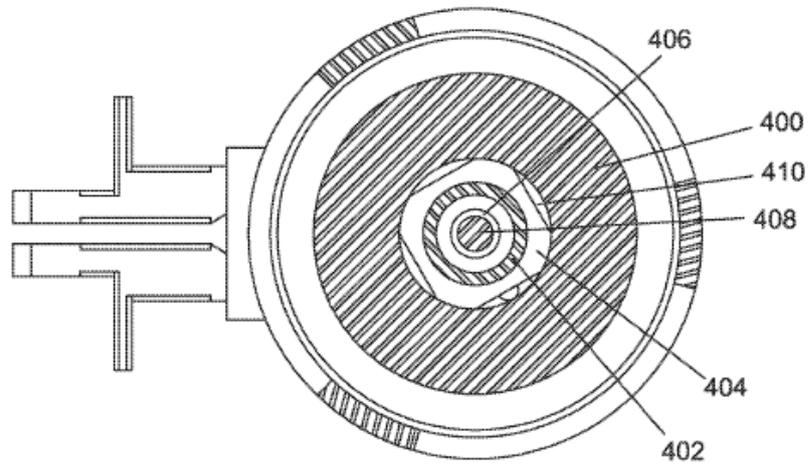


FIG. 4

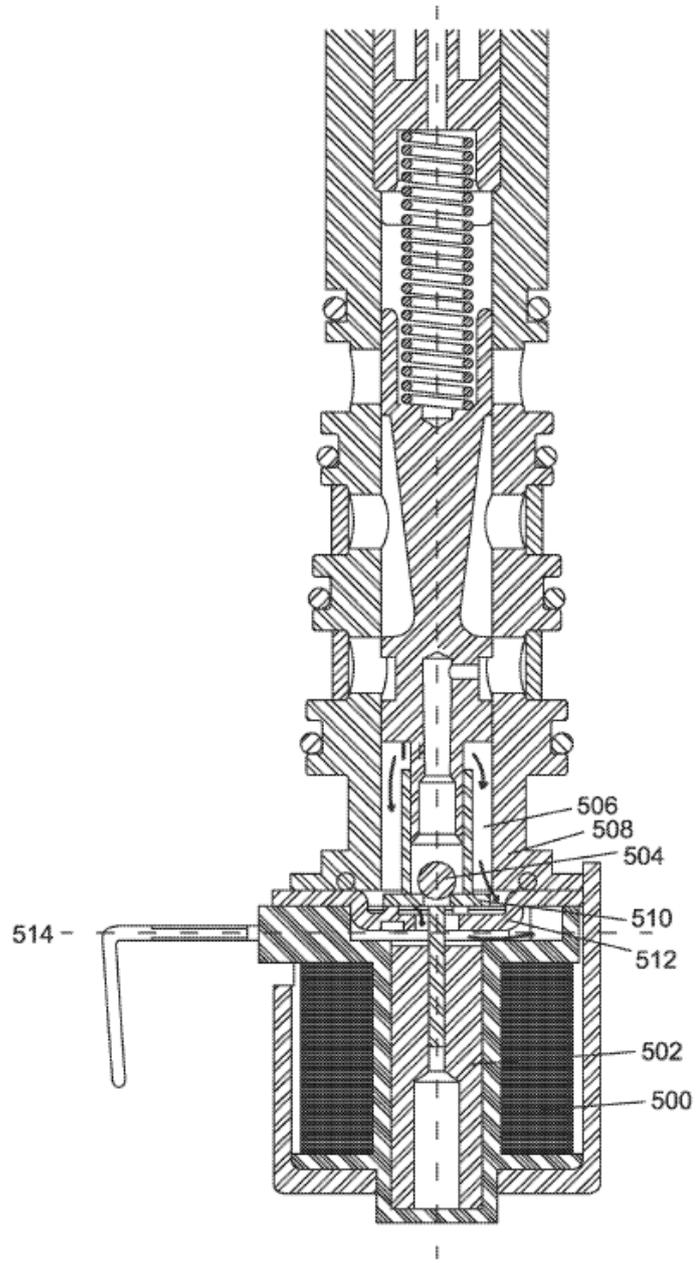


FIG. 5

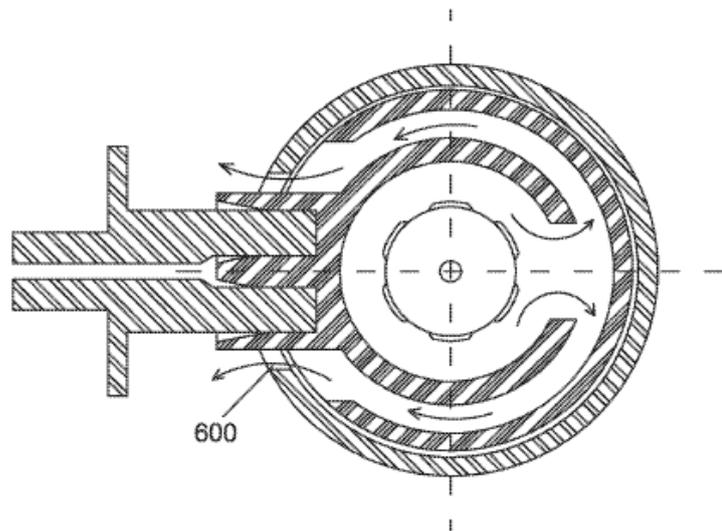


FIG. 6

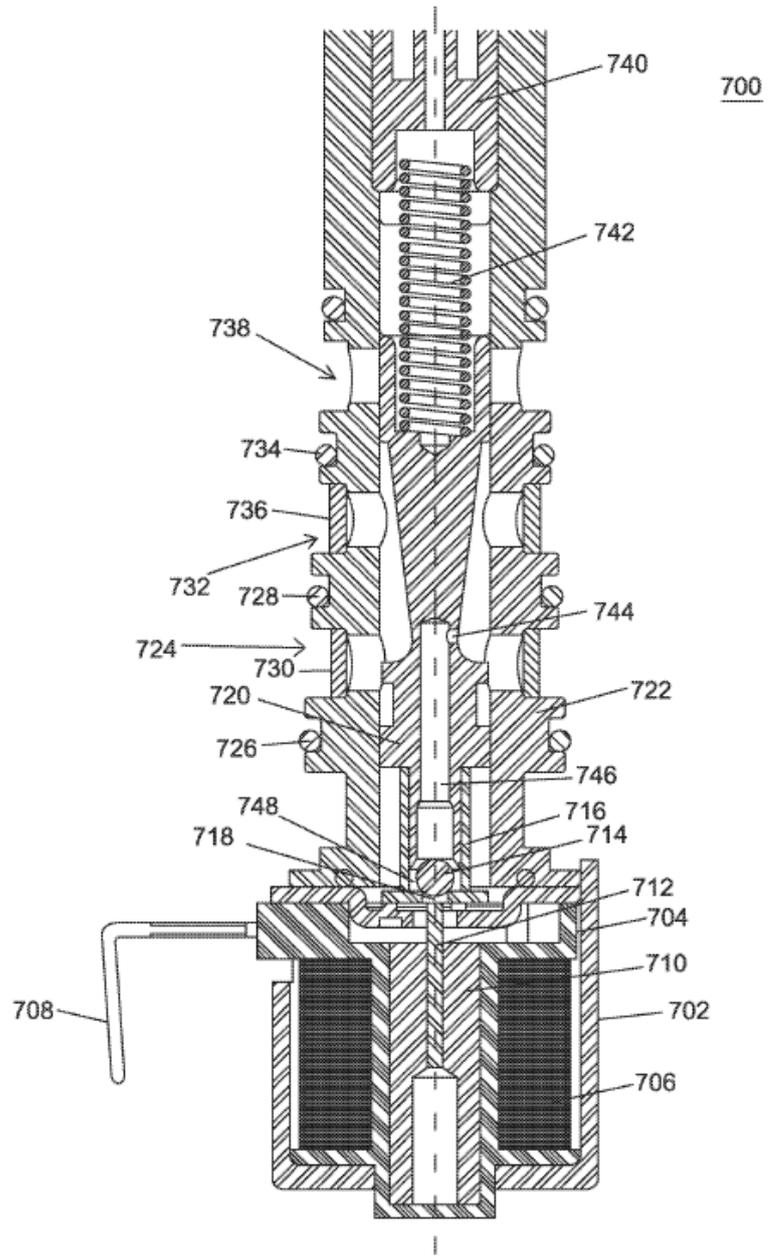


FIG. 7

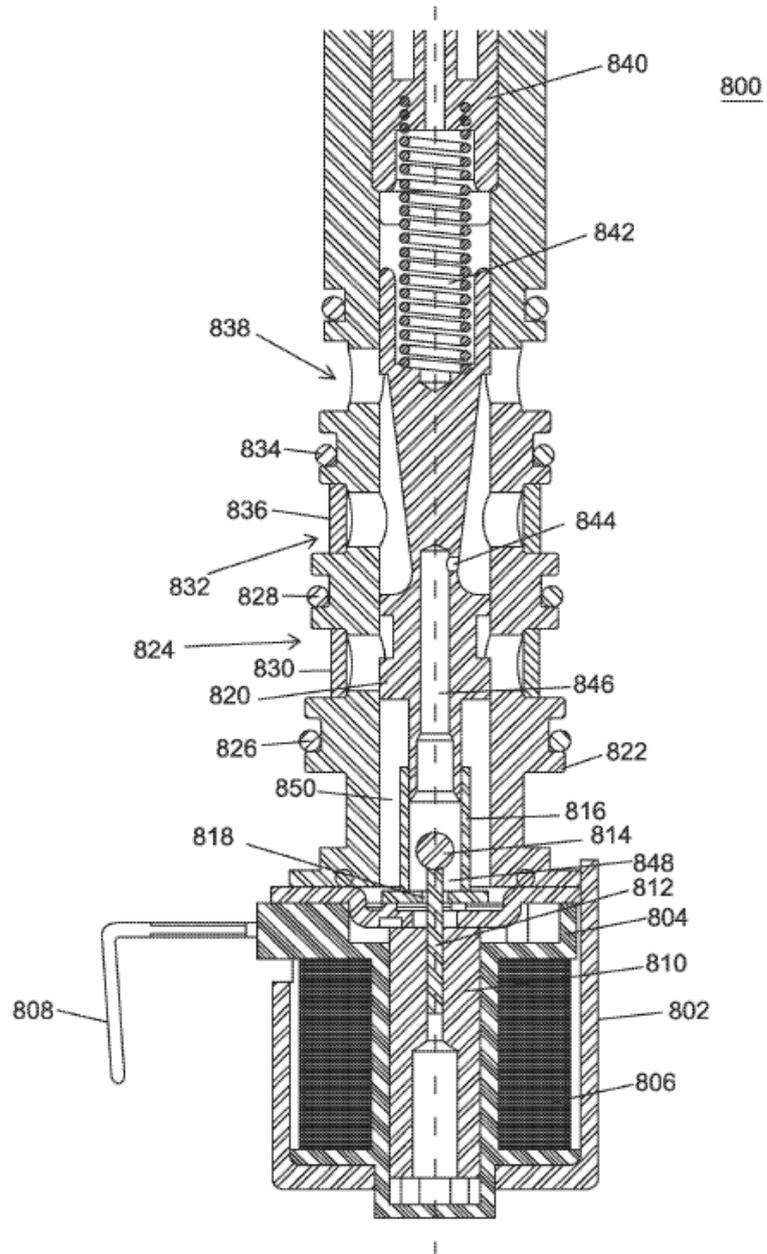


FIG. 8